

# 平成25年度第2回情報数理学セミナー

日時：平成25年5月9日（木） 13:00～15:00

場所：吹田キャンパス 情報棟 A109室

## 博士論文中間発表会

講師：中村友哉（13:00～13:40）

講演題目：光学系と信号処理の協調設計に基づくイメージングシステムの視野・被写界深度拡大に関する研究

アブストラクト：イメージングシステム（撮像系及び投影系）の視野・被写界深度は収差により制限される。一方、光学結像特性の変調と信号処理を組み合わせ、イメージングシステムの視野、あるいは被写界深度の拡大を実現する技術がこれまでにいくつか提案されている。本研究では、イメージングシステムの視野・被写界深度を同時に拡大する技術を開発している。発表では、これまでに設計・実証した視野・被写界深度拡大技術とその関連研究について述べる。

講師：澤田真宏 (13:40～14:20)

講演題目：分岐理論とその応用

アブストラクト：水平に置かれた二枚の平行板の間を油などの熱伝導流体で充たし，上の板よりも下の板が高温になるように上下の板を一定の温度に保って流れを観察する．フランスの物理学者 A. Bénard は，温度差の増大に伴い突如として様々な対流パターンが現れることを発見した．Bénard の観察を説明するために，イギリスの物理学者 J. W. S. Rayleigh は浮力の効果を取り入れた粘性熱流体方程式を基に今日，レイリー数と呼ばれる，温度差，粘性および熱伝導性に係るパラメータを導入して，対流を伴わない純粋な熱伝導状態の安定性のパラメータ依存性を調べた．解析の結果，温度差が小さいあいだは熱伝導が支配的で対流は生じないが，温度差がある臨界値を越えると純粋な熱伝導状態は不安定となり，特徴的な対流のパターンをもつ別の状態に移行する可能性が導かれた．この思考の枠組みが分岐理論の先駆けとされている．モデル方程式の解は物理系が取りうる状態を表すが，実際に観測されるのは安定な状態に限られる．方程式に現れるパラメータの変化によって観測される状態に質的な変化が現れることは，パラメータのある臨界値を境に方程式の解の安定性が変わり，新たな解が分かれ出ることを示唆する．このような観点で，物理系が取り得る状態や安定性を系統的に捉えようとするのが分岐理論である．Rayleigh の研究以降，ロッドの曲げに関する Euler Buckling や回転流に現れる Taylor 渦など，科学技術の分野において分岐理論の枠組みで説明される現象が数々発見され，これらを統一的に扱う数学的枠組みが整えられてきた．

本講演では，このような枠組みのうちで，定常状態の分岐と安定性を取り扱う Crandall と Rabinowitz の分岐理論を紹介し，非線形振動子の常微分方程式を例にとって説明する．Crandall と Rabinowitz による枠組みは，状態が関数空間で表現され偏微分方程式系でモデル化される現象にも適用される．このような現象のうちで，気体などの圧縮性流体に対して外力の作用によって生じる質量の分布の偏りをとりあげ，重力の作用下で起こる一次元的な流れに対する数値シミュレーションの結果をもとに，分岐理論の枠組みでどのようにして現象を捉えるか考察する．

講師 : Ira PUSPITASARI ( 1 4 : 2 0 ~ 1 5 : 0 0 )

講演題目 : Personalized Health Information Retrieval System

アブストラクト : Despite the growth of Consumer Health Informatics websites and medical search engines, searching for relevant and understandable health information remains a challenging task for most consumers (non-medical professionals). Most consumers only have vague idea and cannot describe their health situation clearly due to lack of medical knowledge. On the other hand, searching for health information requires a certain degree of cognitive effort from constructing the correct query keywords, filtering the search results, to understanding the selected result. The next challenge is the distinctive needs among the consumers. Consumer's interest, level of understanding on health/medical domain, and health condition background affect the need of health information seeking. For example, a consumer who searches for "cold symptoms" may refer to a viral infectious disease of the upper respiratory tract or Chronic Obstructive Lung Disease.

Given the challenges in health information seeking and the variety of information needs among the consumers, a personalized approach is required during a health/medical search process. Therefore, this research aims to design and develop an adaptive personalization approach in health information retrieval system to assist non-medical professionals obtain more relevant and understandable health information. The goal of the personalization is to capture user profile as precise as possible (e.g. interest, level of understanding, and health condition background). The proposed approach consists of two main modules, a user modeling system and a filtering system. The user modeling system constructs and maintains consumer's interest and consumer's expertise stereotype based on the interaction with a particular search engine. When a consumer performs health information seeking, the user modeling system sends additional information, including expansion of original consumer's query, to a search engine. The filtering system re-ranks the retrieved results from the search engine based on the similarity of retrieved document, the consumer's query, and the current user model.

The user model is represented as a weighted semantic network. The main node denotes consumer's interest. As more information about the consumer is gathered, the user modeling system adds weighted keywords associated with the main node. The weighted link between nodes represents the semantic similarity, which refers to Unified Medical Language System (UMLS) Semantic Network. The user modeling system applies decay mechanisms to lower the weight associated with node that have not been searched for a long period or after a number of search sessions. This technique enables the user model to be kept updated to its current attributes.